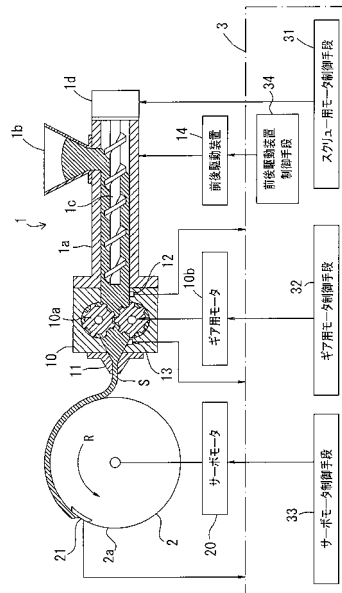




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゴムを押し出す押出機と、前記押出機から押し出されたゴムの先端部が貼り付けられ、そのゴムが巻き付けられる回転支持体と、を備えるゴム部材の成形装置であって、

前記回転支持体に取り付けられ、前記ゴムの先端部が貼り付けられる位置での前記回転支持体の外表面のひずみ量を検出する検出部と、

前記検出部で検出された前記ひずみ量が所定値に達したときに、回転を開始するように前記回転支持体を制御する制御部と、を備えることを特徴とするゴム部材の成形装置。

【請求項 2】

前記検出部は、前記回転支持体の外表面の圧力を検出する圧力センサであることを特徴とする請求項 1 に記載のゴム部材の成形装置。

【請求項 3】

前記回転支持体の外表面の温度を検出する温度センサと、

前記温度センサが検出した温度に応じて、前記回転支持体の外表面の温度を調整する温度調整装置と、を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のゴム部材の成形装置。

【請求項 4】

押出機から押し出したゴムの先端部を回転支持体の外表面に貼り付け、そのゴスを前記回転支持体に巻き付けてゴム部材を成形するゴム部材の成形方法であって、

前記押出機の口金を停止状態の前記回転支持体の外表面に接近させる工程と、

接近させた前記口金からゴムの押し出しを開始する工程と、

前記ゴムの先端部が貼り付けられる位置での前記回転支持体の外表面のひずみ量を検出し、検出したひずみ量が所定値に達したときに、前記回転支持体の回転を開始する工程と、を含むことを特徴とするゴム部材の成形方法。

【請求項 5】

前記所定値は、前記回転支持体の外表面の温度に応じて設定されることを特徴とする請求項 4 に記載のゴム部材の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転支持体にゴムを巻き付けてゴム部材を成形するためのゴム部材の成形装置及び成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、生産性や作業効率の観点から、成形ドラム（回転支持体）にストリップゴムを順次巻き付けることでタイヤを構成するゴム部材を成形する方法が知られている（例えば、下記特許文献 1）。ストリップゴムを順次巻き付けて行なうゴム部材を成形する方法では、薄い帯状のストリップゴムを積層することから、従来のシート貼りによる成形方法に比べて、所望形状のゴム部材を容易に得ることができる。

【0003】

ところが、このようにストリップゴムを順次巻き付けてゴム部材を成形する場合、成形時間が長くなる上、巻き付け開始部と巻き付け終了部では、ゴム部材の厚みが不均一になりやすく、ユニフォミティの悪化に繋がるという課題があった。

【0004】

そこで、下記特許文献 2 では、押出機により金型を介して押し出したゴスを回転支持体に巻き付け、巻き始め部と巻き終わり部を接合して円筒状に成形する円筒状ゴム部材の成形方法であって、回転支持体に接近させた金型からゴムの押し出しを開始すると同時に回転支持体の回転を開始し、ゴムの押出量を所定量まで徐々に増加させるとともに、金型

の回転支持体からの距離を円筒状ゴム部材の所望の厚みに相当する所定距離まで徐々に大きくすることにより、断面楔状の巻き始め部を成形する巻き始め工程と、ゴムの押出量を前記所定量に維持し、金型の回転支持体からの距離を前記所定距離に維持することにより、ゴスを巻き付けていく巻き付け工程と、金型の回転支持体からの距離を前記所定距離に維持したまま、ゴムの押出量を前記所定量から徐々に減少させることにより、前記巻き始め部の上に断面楔状の巻き終わり部を成形する巻き終わり工程とを備えることを特徴とする成形方法が開示されている。この方法によれば、幅を一定に保ち、かつ巻き始めと巻き終わりの接合部での段差を無くして全周に亘って所望の厚みに円筒状ゴム部材を成形できる。

【0005】

しかしながら、特許文献1及び2のいずれの成形方法であっても、回転支持体にゴスを巻き始める際、ゴムが回転支持体に完全に接着しないまま回転支持体が回転を開始し、ゴム部材を成形できないことがあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第3796326号公報

【特許文献2】特開2013-220569号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明の目的は、回転支持体にゴスを巻き付けてゴム部材を成形する際、成形開始時に起こるゴムの接着不良を防止できるゴム部材の成形装置及び成形方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、下記の如き本発明により達成できる。

即ち、本発明のゴム部材の成形装置は、ゴスを押し出す押出機と、前記押出機から押し出されたゴムの先端部が貼り付けられ、そのゴムが巻き付けられる回転支持体と、を備えるゴム部材の成形装置であって、

前記回転支持体に取り付けられ、前記ゴムの先端部が貼り付けられる位置での前記回転支持体の外表面のひずみ量を検出する検出部と、

前記検出部で検出された前記ひずみ量が所定値に達したときに、回転を開始するように前記回転支持体を制御する制御部と、を備えることを特徴とする。

【0009】

この構成に係るゴム部材の成形装置では、押出機から押し出されたゴスを先端部から回転支持体に巻き付けてゴム部材を成形する。押出機から押し出されたゴムの先端部は、停止状態の回転支持体の外表面に貼り付けられる。このとき、検出部で検出された回転支持体の外表面のひずみ量に基づいて、貼り付け位置でのゴムの先端部の圧力が推定できるため、回転支持体の外表面のひずみ量が所定値に達したときには、ゴムの先端部の圧力が、回転支持体への十分な接着力を発揮し得る圧力に達したものと判定できる。よって、回転支持体の外表面のひずみ量が所定値に達したときに回転支持体の回転を開始することで、成形開始時に起こるゴムの接着不良を防止できる。

【0010】

本発明に係るゴム部材の成形装置において、前記検出部は、前記回転支持体の外表面の圧力を検出する圧力センサであることが好ましい。この構成によれば、ゴムの先端部の圧力を直接的に検出することができる。

【0011】

本発明に係るゴム部材の成形装置において、前記回転支持体の外表面の温度を検出する温度センサと、前記温度センサが検出した温度に応じて、前記回転支持体の外表面の温度

10

20

30

40

50

を調整する温度調整装置と、を備えることが好ましい。回転支持体の外表面の温度は、ゴムの接着力に大きな影響を与えるため、回転支持体の外表面の温度を調整することで、成形開始時に起こるゴムの接着不良を効果的に防止できる。

【0012】

また、本発明のゴム部材の成形方法は、押出機から押し出したゴムの先端部を回転支持体の外表面に貼り付け、そのゴムを前記回転支持体に巻き付けてゴム部材を成形するゴム部材の成形方法であって、

前記押出機の口金を停止状態の前記回転支持体の外表面に接近させる工程と、

接近させた前記口金からゴムの押し出しを開始する工程と、

前記ゴムの先端部が貼り付けられる位置での前記回転支持体の外表面のひずみ量を検出し、検出したひずみ量が所定値に達したときに、前記回転支持体の回転を開始する工程と、を含むことを特徴とする。

10

【0013】

かかる構成によるゴム部材の成形方法の作用効果は、上記で述べた通りであり、回転支持体にゴムを巻き付けてゴム部材を成形する際、成形開始時に起こるゴムの接着不良を防止できる。

【0014】

本発明に係るゴム部材の成形方法において、前記所定値は、前記回転支持体の外表面の温度に応じて設定されることが好ましい。回転支持体の外表面の温度は、ゴムの接着力に大きな影響を与えるため、回転支持体の外表面の温度に応じて当該所定値を設定することで、成形開始時に起こるゴムの接着不良を効果的に防止できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ゴム部材を成形するための成形装置の構成の一例を示す模式図

【図2】ゴム部材を成形する際の手順の一例を示すフローチャート

【図3】ゴム部材を成形する様子を示す概略図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は、ゴム部材を成形するための成形装置の構成の一例を示す模式図である。図1に示す成形装置は、押出機1、ギアポンプ10、口金11、成形ドラム2（回転支持体に相当）、及び制御部3を備えている。

30

【0017】

押出機1は、円筒形のバレル1aと、バレル1aの供給口に接続されたホッパー1bと、ゴムを混練して先端側に送り出すスクリー1cと、スクリー1cを回転駆動させるスクリー用モータ1dとを有する。スクリー用モータ1dは、後述するように制御部3により回転数が制御される。

【0018】

押出機1の押出方向先端側にはギアポンプ10が接続され、ギアポンプ10の先端側は口金11に接続されている。押出機1により混練されたゴム材料は、ギアポンプ10に供給され、ギアポンプ10は、口金11に対して定量のゴムを供給する。口金11からは所定の押出量でゴムSが押し出される。

40

【0019】

ギアポンプ10は、一対のギア10aを有しており、口金11に向けて出口側にゴムを送り出す機能を有する。一対のギア10aは、それぞれギア用モータ10bによって回転駆動され、その回転数は、制御部3により制御される。ギア用モータ10bの回転数、及びスクリー用モータ1dの回転数を制御部3により連動させて制御することで、口金11から押し出されるゴムSの押出量を制御することができる。なお、図示の都合上、一対のギア10aは、図1の上下方向に並べられているが、実際は平面方向（ギア10aの回転軸が図1の上下となる方向）に並べてもよい。

50

【0020】

ギアポンプ10の入口側、すなわち押出機1に近い側には、第1圧力センサ12が設けられ、押出機1から供給されてくるゴムの圧力を検出する。また、ギアポンプ10の出口側には、第2圧力センサ13が設けられ、口金11から押し出されるゴムSの圧力を検出する。

【0021】

ギアポンプ10の入口側の圧力は、ギアポンプ10のギア10aと押出機1のスクリー1cによるゴム送り量によって決定される。この入口側の圧力を一定に保つことで、ギアポンプ10は定量のゴムを口金11へ供給でき、口金11からの押出量も安定する。しかし、入口側の圧力が不安定であると、口金11からの押出量にばらつきが生じ、所望の寸法のゴム部材を成形することが困難となる。

10

【0022】

ギアポンプ10の入口側の圧力を制御する方法としては、ギアポンプ10のギア10aの回転数と押出機1のスクリー1cの回転数とをPID制御することが知られている。このPID制御は、一般的にゴムを定量で連続的に押し出す際に使用される。

【0023】

なお、本実施形態では、押出機1の押出方向先端側にギアポンプ10が接続された、いわゆる外付けギアポンプを用いる例を示している。ただし、これに替えて、押出機内にギアポンプを内蔵したギアポンプ内蔵型押出機を用いるようにしてもよい。

【0024】

成形ドラム2は、サーボモータ20によりR方向に回転可能に構成されている。サーボモータ20の回転数は、制御部3により制御される。成形ドラム2には、口金11を介して押し出されたゴムSが供給され、ゴムSが外表面2aに貼り付いた状態で成形ドラム2をR方向に回転駆動することにより、ゴムSを周方向に沿って巻き付けることができる。なお、成形ドラム2に供給されたゴムを圧着する不図示の圧着ローラを設けてもよい。

20

【0025】

成形ドラム2の外表面2aには、検出部21が設けられている。検出部21は、成形ドラム2の外表面2aのひずみ量を検出できる。検出部21は、例えば、ひずみセンサ、変位センサ、圧力センサ等であり、ひずみ量を直接的又は間接的に検出できる。検出部21で検出されたひずみ量のデータは、制御部3へ送られる。検出部21は、成形ドラム2の外表面2aの全周に亘って設けられてもよいが、ゴムSの先端部が貼り付けられる部分に少なくとも設けられればよい。

30

【0026】

制御部3は、成形装置の各部の動作を制御する機能を有する。スクリー用モータ制御手段31は、第1圧力センサ12で検出されたギアポンプ10の入口側の圧力に基づいて、押出機1のスクリー用モータ1dの回転数を制御する。ギア用モータ制御手段32は、予め定められた（時間の係数による）制御プログラムに基づいて、ギア用モータ10bの回転数を制御する。サーボモータ制御手段33は、サーボモータ20の回転数を制御する。

【0027】

押出機1、ギアポンプ10及び口金11は、一体として前後駆動装置14により押出方向の前後に移動可能に構成されており、成形ドラム2に対して近付いたり遠ざかったりすることができる。かかる前後の移動も、制御部3の前後駆動装置制御手段34によって制御される。

40

【0028】

<ゴム部材の成形方法>

次に、上記の成形装置を用いてゴム部材を成形する方法について説明する。本発明に係るゴム部材の成形方法は、押出機1から押し出したゴムSの先端部を成形ドラム2の外表面2aに貼り付け、そのゴムSを成形ドラム2に巻き付けてゴム部材を成形するゴム部材の成形方法であって、押出機1の口金11を停止状態の成形ドラム2の外表面2aに接近

50

させる工程と、接近させた口金 11 からゴム S の押し出しを開始する工程と、ゴム S の先端部が貼り付けられる位置での成形ドラム 2 の外表面 2 a のひずみ量を検出し、検出したひずみ量が所定値に達したときに、成形ドラム 2 の回転を開始する工程と、を含む。

【0029】

図 2 は、ゴム部材を成形する際の手順の一例を示すフローチャートである。図 3 は、ゴム部材を成形する様子を示す概略図である。

【0030】

まず、押出機 1、ギアポンプ 10 及び口金 11 を一体として前進させ（#1）、図 3（a）に示すように口金 11 を静止状態の成形ドラム 2 の外表面 2 a に接近させる。このとき、口金 11 は、成形ドラム 2 の外表面 2 a に所定の間隔 D1 まで接近させられる。D1 は、0.1 mm 以下が好ましい。なお、口金 11 を成形ドラム 2 に接近させるタイミングは、ゴム S が口金 11 から押し出されるまでに前記の所定間隔が設けられるものであれば、特に制限されない。

【0031】

次に、前工程にて調整されたゴム S のゴム材料が、押出機 1 のホッパー 1 b に投入される。ここで、ゴム材料としては特に制限がなく、例えば、天然ゴム、スチレン-ブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、イソプレングム（IR）などの汎用のゴム原料に、配合材料を常法にて混練し、加熱架橋を可能に調製したものが挙げられる。また、投入されるゴム材料の形状としては、特に制限がなく、例えば、リボン状、シート状、ペレット状などの形状が挙げられる。

【0032】

ホッパー 1 b に投入されたゴム材料は、押出機 1 のスクリー 1 c によって混練され、押出方向先端側に送り出されてギアポンプ 10 に供給される（#2、3）。そして、ギアポンプ 10 に供給されたゴム材料は、回転する一対のギア 10 a によって、口金 11 に向けて出口側に送り出される。

【0033】

口金 11 に供給されたゴム材料は、口金 11 の開口からゴム S として押し出される（#4）。図 3（b）のように、押し出されたゴム S の先端部が、成形ドラム 2 の外表面 2 a に接触する。

【0034】

ギアポンプ 10 によってゴム材料が口金 11 に送り続けられると、ゴム S の圧力が高まり成形ドラム 2 の外表面 2 a が押されて変形する（ひずみを生じる）。この成形ドラム 2 の外表面 2 a のひずみ量は、検出部 21 で検出され、ひずみ量のデータは、制御部 3 へ送られる。制御部 3 は、検出部 21 で検出されたひずみ量が所定値に達すると（#5）、サーボモータ 20 を制御して、成形ドラム 2 の回転を開始する（#6）。本発明の所定値は、成形ドラム 2 への十分な接着力を発揮し得るゴム S の圧力に基づいて予め設定されている。接着力を発揮するための圧力は、ゴムの物性値、ゴム温度、成形ドラム 2 の外表面 2 a の表面粗さ R_a、成形ドラム 2 の外表面 2 a の材質、成形ドラム 2 の外表面 2 a の温度等によって決定される。

【0035】

成形ドラム 2 の回転数は、回転の開始後から徐々に増加させる。また、成形ドラム 2 の回転の開始とほぼ同時に、ギア 10 a の回転数及びスクリー 1 c の回転数を制御することで、口金 11 から押し出されるゴム S の押出量を所定量まで徐々に増加させる。さらに、ゴム S の押出量の増加とともに、図 3（c）のように口金 11 を徐々に後退させて、口金 11 の成形ドラム 2 からの距離を徐々に大きくする（#7）。これにより、ゴム S の巻き始め部 S1 は、断面楔状となる。

【0036】

より具体的には、成形ドラム 2 の回転角度が θ 度となるまで、ゴム S の押出量を所定量 Q1 まで徐々に増加させる。また、成形ドラム 2 の回転角度が θ 度となるまで口金 11 は徐々に後退し、口金 11 の成形ドラム 2 からの距離を D1 から所定距離 D2 まで徐々に大

10

20

30

40

50

きくする。

【0037】

その後は、ゴム S の押出量を所定量 Q 1 に維持し、口金 1 1 の成形ドラム 2 からの距離を所定距離 D 2 に維持したまま、成形ドラム 2 は回転され続ける。ここで所定距離 D 2 は、成形したいゴム部材の所望の厚みに相当し、押し出されたゴム S は、口金 1 1 と成形ドラム 2 の表面との隙間を通過して、D 2 の厚みとなる。これにより、ゴム S は、巻き始め部 S 1 が断面楔状となり、その後は、図 3 (d) のように一定の厚み D 2 となる。

【0038】

そして、図 3 (e) に示すように、ゴム S の巻き始め部 S 1 が口金 1 1 に近づくと、ギア 1 0 a の回転数及びスクリー 1 c の回転数を制御することで、口金 1 1 から押し出されるゴム S の押出量を所定量 Q 1 から徐々に減少させる (# 8)。

10

【0039】

より具体的には、成形ドラム 2 の回転角度が 360° となるまではゴム S の押出量を所定量 Q 1 に維持し、回転角度が $(360 + \theta)$ 度になるまでに、ゴム S の押出量を所定量 Q 1 から徐々に減少させる。このとき、口金 1 1 の成形ドラム 2 からの距離は所定距離 D 2 に維持する。これにより、図 3 (f) に示すように、ゴム S は、巻き終わり部 S 2 が断面楔状となり、この巻き終わり部 S 2 を巻き始め部 S 1 の上に重ねて成形する。これにより、巻き始め部 S 1 と巻き終わり部 S 2 の接合部の厚みがその他の部分の厚みと略同じとなったゴム部材が成形される。

【0040】

20

最後に、図 3 (g) に示すように、口金 1 1 は後退して、ゴム部材の成形が終了する (# 9)。

【0041】

<別実施形態>

(1) 本発明の成形装置は、成形ドラム 2 の外表面 2 a の温度を検出する温度センサと、前記温度センサが検出した温度に応じて、成形ドラム 2 の外表面 2 a の温度を調整する温度調整装置と、を備えることが好ましい。温度調整装置としては、例えば、電熱ヒーター、水媒体式温調機、油媒体式温調機などを用いることができる。なお、温度センサは、検出部 2 1 と同様、ゴム S の先端部が貼り付けられる部分に少なくとも設けられればよい。

30

【0042】

(2) 前述の実施形態では、押出機 1 を前後に移動させて成形ドラム 2 に対して近付けたり遠ざけたりしているが、成形ドラム 2 を前後に移動させて押出機 1 に対して近付けたり遠ざけたりしても構わない。

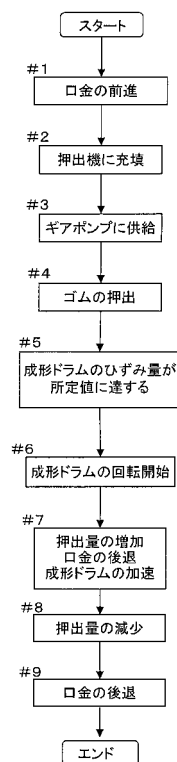
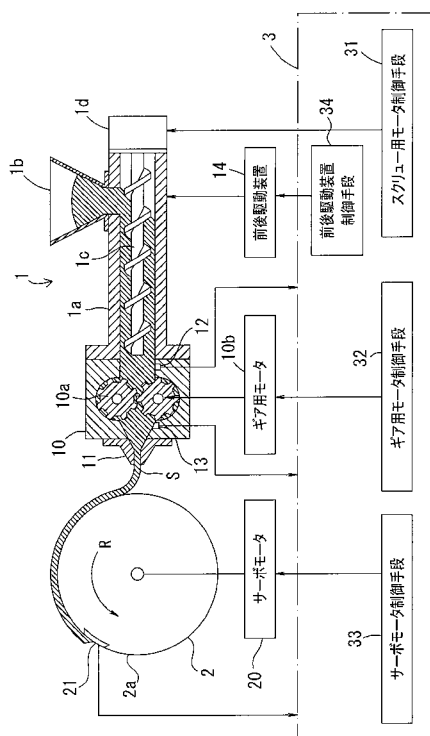
【符号の説明】

【0043】

- 1 押出機
- 2 成形ドラム
- 3 制御部
- 1 0 ギアポンプ
- 1 1 口金
- 1 2 第 1 圧力センサ
- 1 3 第 2 圧力センサ
- 1 4 前後駆動装置
- 2 0 サーボモータ
- 2 1 検出部

40

【図 2】



【図 3】

